

УрО РАН. – 2013. – Т. 19. – № 4. – С. 231–240.

3. Алексеев В. М., Тихомиров В. М., Фомин С. В. *Оптимальное управление*. – М.: Наука, 1979. – 432 с.

3. Варга Дж. *Оптимальное управление дифференциальными и функциональными уравнениями*. – М.: Наука, 1977. – 624 с.

**Р. К. Губайдуллина**

*Казанский (Приволжский) федеральный университет,  
grenata@mail.ru*

## **О ПРИБЛИЖЕННОМ РЕШЕНИИ ОДНОГО КЛАССА НЕЛИНЕЙНЫХ СИНГУЛЯРНЫХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**

Рассматривается нелинейное сингулярное интегральное уравнение вида

$$K(u) \equiv a(x)u(x) + \int_D \frac{f(\theta)h(x, y, u(y))}{|x - y|^2} dy = g(x), \quad \theta = \frac{x - y}{|x - y|}, \quad (1)$$

где  $D$  – круг единичного радиуса с центром в начале координат,  $x = (x_1, x_2)$ ,  $y = (y_1, y_2) \in D$  – его точки,  $|x - y|$  – евклидово расстояние между этими точками, функции  $a(x) \in C(D)$ ,  $g(x) \in L_2(D)$  – данные,  $u(x) \in L_2(D)$  – искомая; характеристика  $f(\theta) \in L_1[0, 2\pi]$  удовлетворяет необходимому и достаточному условию существования сингулярного интеграла из (1) в смысле главного значения [1]:

$$\int_{-\pi}^{\pi} f(\theta) d\theta = 0,$$

а данная функция  $h(x, y, z) \in C(D \times D)$  при произвольно фиксированном  $z$  и удовлетворяет условию Липшица по третьему аргументу при фиксированных  $x, y$ .

Отметим, что нами ранее (см., напр., главу II в диссертации [2], в частном случае  $h(x, y, z) = h_1(x, y) \cdot z$  ( $h_1 \in C(D \times D)$ ) получены простые достаточные условия существования и единственности решения уравнения (1), а также на их основе обоснованы простые вычислительные схемы итерационного, проекционного и проекционно-итеративного методов; при этом полученные для указанных методов оценки погрешности автоматически реагируют на структурные свойства заданных функций.

В данном сообщении мы решаем аналогичные вопросы для уравнения (1). При обосновании приближенных схем нами используется метод гладких операторов. Полученные результаты распространяются также на аналоги уравнения (1), заданные в  $n$ -мерном единичном шаре с центром в начале координат.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Михлин С. Г. *Многомерные сингулярные интегралы и интегральные уравнения*. – М.: Физматгиз, 1962. – 254 с.
2. Губайдуллина Р. К. *Приближения решений одного класса двумерных сингулярных интегральных уравнений* // Дисс. ... канд. физ.-мат. наук. – Казань: КФУ, 2012. – 105 с.